

知識・技能の習得を目指す授業の工夫例[2節]



知識・技能の習得を目指す場合、単なる用語の暗記やドリル的技能の訓練でなく、概念や原理・法則の理解や知識・技能の関連付けができるように指導を工夫することが大切です。生徒のゴール時の姿をイメージしながら指導の工夫を行ってみましょう。

知識・技能 習得工夫例 「立体の表面積と体積を求めるために…」

② 基本的な柱体や錐体の表面積と体積を求める

学習活動の一部	指導の工夫
<p>○筋道を立てて、錐体の表面積を求める。</p>	<p>工夫錐体の表面積を求めるために、展開図を利用したスモールステップを踏んだ展開を仕組む。</p> <p>スモールステップを踏んだ展開例</p> <p>①見取図は、全体の形が分かりやすいものの立体の実際の線分の長さや角の大きさが分かりにくいことを、展開図は、立体の実際の底面や側面の形、線分の長さや角の大きさが分かりやすいことを確認する。</p> <p>②展開図をかき、底面や側面の形を確認した上で、分かっている線分の長さや角の大きさを図に書き込む。等しい箇所には記号を用いて図に書き込む。</p> <p>③底面積、側面積、表面積をそれぞれ求める。 ■円錐の場合、以下のようなスモールステップを踏む。</p> <p>(1)展開図から、側面がおうぎ形になることを確認する。</p> <p>(2)側面積を求めるには、おうぎ形の中心角の大きさが分かればよいことを確認する。</p> <p>(3)その上で、底面の円周とおうぎ形の弧の長さが等しくなることに着目する。</p> <p>(4)既習内容（以下のような問題）を振り返りながら、中心角の大きさを求める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>半径6 cm、弧の長さ8π cmのおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。</p> </div> <p>※底面積、側面積、表面積をそれぞれ求めた後は、展開図のどの部分を表しているのかを確認することが大切です。また、以下のような問題で理解を確認することも大切です。</p>
<p>(4) 図5のような正四角錐があります。この正四角錐の底面は、1辺の長さが10cmの正方形です。この正四角錐の高さは12cm、側面の三角形の高さは13cmです。 図5</p> <p>このとき、この正四角錐の側面積を求める式として正しいものを、あとのアからオの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>ア $10 \times 12 \times \frac{1}{3}$</p> <p>イ $10 \times 13 \times \frac{1}{2}$</p> <p>ウ $10 \times 13 \times \frac{1}{2} \times 4$</p> <p>エ $10 \times 12 \times \frac{1}{2} \times 4$</p> <p>オ $10 \times 10 \times 12 \times \frac{1}{3}$</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>



柱体や錐体の表面積は、展開図をかいて、筋道を立てて考えるといいんだね。

柱体や錐体の表面の面積の求め方を学ぶ際に考えられる、指導の工夫と展開の流れ

関連する調査問題
 H30 県調査
 [12月調査]
 中2数
 6(4)

学習活動の一部

○柱体と錐体の体積の関係を知り、錐体の体積を求める。

指導の工夫

工夫柱体と錐体の体積の関係について、実感を伴って理解することができるように、立体模型（学校にある教材）を利用した実験を行う。

※実験前に、予想させることが大切です。

例1：水の体積を利用した実験

高さと同じ半径がともに等しい円柱と円錐の容器を使って、円柱の容器には円錐の容器の何倍分の水が入るか実験する（3倍であることを確認する）。そこから、円錐の体積は、高さと同じ半径がともに等しい円柱の体積の $1/3$ であることを導く。

例2：水の重さを利用した実験

例1と同様の二つの容器を使って、それぞれの容器に入る水の重さを量って比べる。円錐の体積は、高さと同じ半径がともに等しい円柱の体積の $1/3$ であることを導く。
（※ $1\text{ cm}^3 = 1\text{ mL} = 1\text{ g}$ として考える。）

※実験後は、錐体の体積の求め方として、単に、式を提示するだけでなく、実験したことと式を関連付けて示すことが大切です。

また、以下のような問題に取り組み、柱体と錐体の体積の関係をを用いて、体積を求めることができるか確認することも大切です。

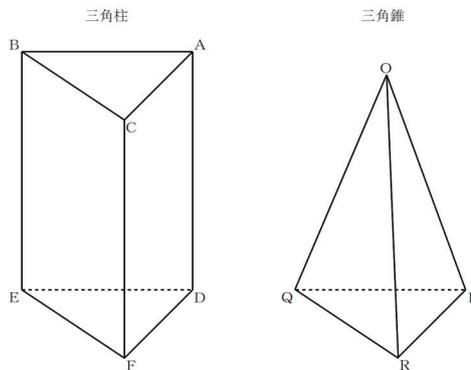
錐体の体積の求め方を学ぶ際に考えられる、指導の工夫と展開の流れ

下の図のように、底面が合同な三角形で、高さが等しい三角柱と三角錐があります。あとの各問いに答えなさい。

(2) 三角柱の体積が 30 cm^3 のとき、三角錐の体積は何 cm^3 になりますか。次のアから

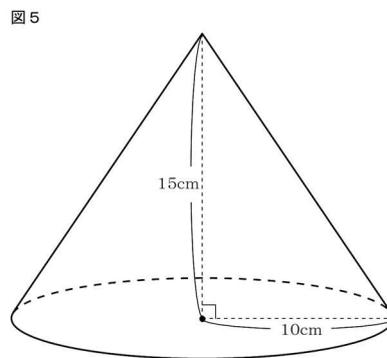
エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 90 cm^3
- イ 15 cm^3
- ウ 10 cm^3
- エ $10\pi\text{ cm}^3$



関連する調査問題
H28 県調査
[12月調査]
中2数
7(2)

(5) 図5のような底面の半径が 10 cm 、高さが 15 cm の円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とします。



関連する調査問題
H30 県調査
[12月調査]
中2数
6(4)



実験から、錐体の体積は柱体の体積と関係があることが分かったよ。そのことを使って、錐体の体積を求めることができるようになったよ。

② 球の表面積と体積を求める

学習活動の一部	指導の工夫
<p>○球と円柱の体積の関係を知り、球の体積を求める式をまとめる。</p>	<p>工夫球（や半球）と円柱の体積の関係について、実感を伴って理解することができるように、立体模型を利用した実験を行う。実験結果と体積を求める式を関連付けて示す。</p> <p>例：水の体積を利用した実験</p> <p>①半球と、半球と同じ半径で高さが2倍の円柱の模型を使って、円柱の容器には半球の容器の何杯分の水が入るか実験する（3杯であることを確認する）。そこから、半球の体積は、高さと同じ半径の円柱の体積の1/3であることを導く。</p> <p>②球の体積が半球の体積の2倍であることから、言葉の式を用いて、球の体積を求める式を導いていく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・半球の体積 = 円柱の体積 × 1/3</p> <p>・球の体積 = 円柱の体積 × 1/3 × 2 = 円柱の体積 × 2/3</p> <p>※球の体積は、その球がちょうど入る円柱の体積の2/3倍になることを確認する。</p> <p>・底面の半径がr cm、高さが2r cmの円柱として、</p> <p>球の体積 = $\pi r^2 \times 2r \times 2/3$ = $4/3 \pi r^3$</p> </div>



なぜ、 $4/3 \pi r^3$ という式が成り立つのか分かったよ。この式を使って、球の体積を求めることができるようになったよ。

2節3項の球の体積の求め方について学ぶ場面において考えられる、指導の工夫と展開の流れ

学習活動の一部	指導の工夫
<p>○球の表面積を求める式をまとめる。</p>	<p>工夫球の表面積について、次のような分かっていること（例）を基にして、求める式を導く。</p> <p>例1：半径r cmの球の表面積は、半径2r cmの円の面積に等しい。</p> <p>例2：球の表面積は、その球がちょうど入る円柱の側面積に等しい。</p> <p>※式をまとめた後は、以下のような問題に取り組ませ、求め方を理解しているか確認することも大切です。</p> <p>(3) 図3のような半径3cmの球の表面積を求める式として正しいものを、次のアからエの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>ア $4 \times \pi \times 3 \times 3$</p> <p>イ $4 \times \pi \times 3 \times 3 \times 3$</p> <p>ウ $\frac{4}{3} \times \pi \times 3 \times 3$</p> <p>エ $\frac{4}{3} \times \pi \times 3 \times 3 \times 3$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>図3</p> </div> </div>



知識・技能の習得を目指す場合、生徒自身が活用することのできる知識・技能の習得となるように、学習内容が身に付いた生徒の姿をイメージして、指導を工夫したり授業展開の流れを考えたりすることが大切なんです。今回の場面以外にも、工夫できそうな指導を考えてやってみよう。

2節3項の球の表面積の求め方について学ぶ場面において考えられる、指導の工夫と展開の流れ

関連する調査問題
H27 県調査
[4月調査]
中2数
8(3)